

**<Cited Document 4>**

CD-ROM of Japanese Utility Model Application No. H04-050617 (Japanese Utility Model Publication No. 06-011346)

**[Abstract]**

**[Purpose]** This device aims at preventing deteriorations of various articles used inside a dry etching apparatus or the periphery thereof, achieving longer operating life, achieving rationalization of maintenance with damage, etc., achieving longer operating life and rationalization of etching apparatus itself, and improving performance thereof.

**[Constitution]** There is provided an article used inside a chamber of dry etching apparatus or the periphery thereof wherein at least the surface thereof includes polybenzimidazole. The article can be exemplified by bolt, nut, bush bearing or fixing jig for etching member.

(19)日本国特許庁 (JP)

(12) 公開実用新案公報 (U)

(11)実用新案出願公開番号

実開平6-11346

(43)公開日 平成6年(1994)2月10日

(51)Int.Cl. <sup>*</sup>	識別記号	序内整理番号	F I	技術表示箇所
H 01 L 21/302	B	8518-4M		
C 23 F 1/08	1 0 2	8414-4K		
4/00	A	8414-4K		

審査請求 未請求 請求項の数2(全2頁)

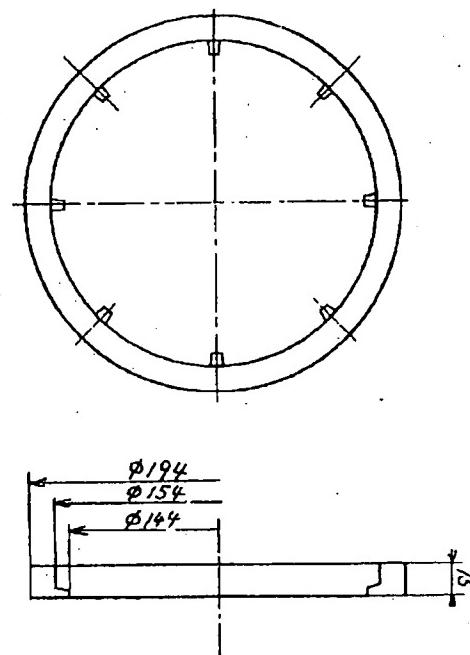
(21)出願番号	実願平4-50617	(71)出願人	000113137 ヘキストジャパン株式会社 東京都港区赤坂8丁目10番16号
(22)出願日	平成4年(1992)7月20日	(72)考案者	岡部秀之 神奈川県横浜市磯子区坂下町4-2
		(74)代理人	弁理士 渕浅恭三(外6名)

(54)【考案の名称】 ドライエッティング装置用ポリベンゾイミダゾール製物品

(57)【要約】

【目的】 ドライエッティング装置内又はその周辺で用いられる各種物品の劣化を防ぎ、長寿命化、破損等に伴うメンテナンス作業の合理化、ひいてはエッティング装置そのものの長寿命化、合理化及び性能を改善する。

【構成】 ドライエッティング装置のチャンバー内又はその周辺で使用される物品であって、少なくとも表面部分がポリベンゾイミダゾールから成ることを特徴とするもの。例えば、ボルト、ナット、ブッシュ軸受又は被エッティング部材固定用治具がある。



1

2

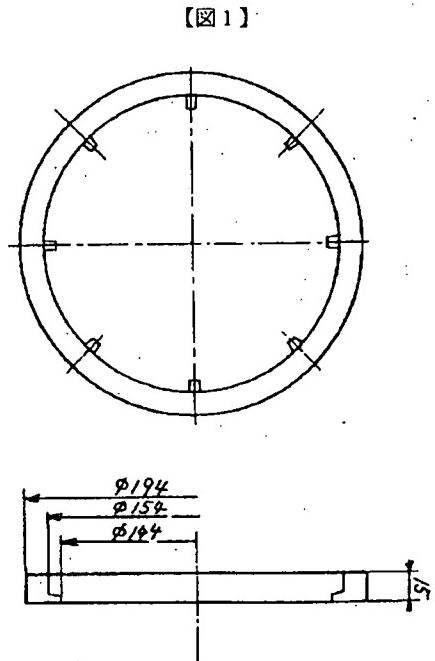
## 【実用新案登録請求の範囲】

【請求項1】 ドライエッティング装置のチャンバー内又はその周辺で使用される物品であって、少なくとも表面部分がポリベンゾイミダゾールから成ることを特徴とするもの。

【請求項2】 ボルト、ナット、ブッシュ軸受又は被エッティング部材固定用治具である、請求項1に記載の物品。

## 【図面の簡単な説明】

【図1】 プラズマエッティング装置内で使用されるウェハ



【図1】

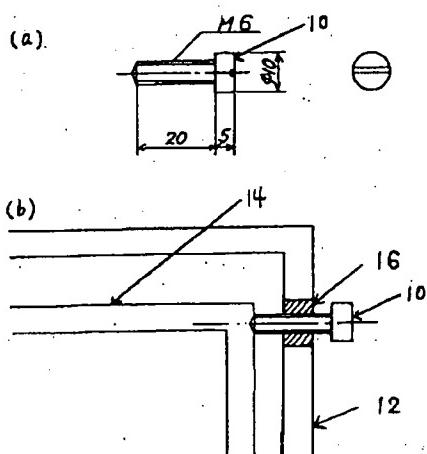
一固定用治具を表す図である。

【図2】 本考案のネジ及びその装着状態を示す図である。

## 【符号の説明】

- 10 ネジ
- 12 石英管
- 14 チャンバー
- 16 ブッシュ

【図2】



**【考案の詳細な説明】****【0001】****【産業上の利用分野】**

本考案は、半導体処理装置としてのエッティング装置、特にプラズマエッティング装置等のドライエッティング装置に使用される物品に関するものである。

**【0002】****【従来の技術】**

エレクトロニクス用半導体を製造する工程においては、基板となるシリコンウエハーの表面よりリン、ホウ素、砒素等の不純物を添加するために、所望の部分の酸化膜を除去したり、或いは、表面に蒸着した金属膜を加工し電極や配線を作る操作が行われる。かかる操作は、一般にエッティングと呼ばれている。

**【0003】**

エッティングには、大別すると、ウエットエッティングとドライエッティングがある。ウエットエッティングとは、除去しようとする材料を化学物質によって溶解させる方法である。例えば、二酸化ケイ素はフッ化水素酸に溶解するが、シリコンは殆ど溶解しないことをを利用して、酸化膜の除去には酸化剤とフッ化水素酸から成るエッティング液を用いることができる。

**【0004】**

一方、ドライエッティングとは、リソグラフィーによりパターン形成したシリコンウエハーにガスを供給し、反応を起こさせ、蒸気圧の高い物質又は揮発性の高い物質を生成せしめることによって、エッティングを行う方法である。ドライエッティングは、手法によりプラズマエッティングとリアクティブイオンエッティング（RIE）とに分類される。ドライエッティングは、ウエットエッティングに比して、より微細な加工ができるので、半導体素子の高集積化、高機能化の流れと共に、微細加工プロセスに対する要求水準が益々高度化する現在では、ドライエッティングが、エッティング法の主流となっている。

**【0005】**

ドライエッティング装置内において用いられるボルトやナット等の物品の材質としては、絶縁性や耐蝕性等の理由により、合成樹脂、セラミックス又は石英が使

用されている。特に、プラズマエッチングの場合には、操作条件が高温であり、且つプラズマにも侵されやすいので、耐熱性、絶縁性及び耐プラズマ性の高い樹脂、例えばポリイミドが使用されている。また、ドライエッティング装置の周辺で使用される物品も、部分的ではあるがエッティング環境にさらされるので、絶縁性及び耐熱性が要求される。

#### 【0006】

しかしながら、従来ドライエッティング装置に用いられてきたポリイミド等の樹脂では、耐熱性、耐プラズマ性又は機械的強度が不十分なため、かかる樹脂をドライエッティング装置のボルト、ナット、ブッシュ軸受又は固定用治具等の材料として用いた場合、過熱による消耗、プラズマによる浸蝕、強度劣化による破壊が起きる等の諸問題があった。

#### 【0007】

##### 【考案が解決しようとする課題】

上記問題点に鑑み、本考案は、ドライエッティング装置内又はその周辺で用いられる各種物品の劣化を防ぎ、長寿命化、破損等に伴うメンテナンス作業の合理化、ひいてはエッティング装置そのものの長寿命化、合理化及び性能を改善することを目的とする。

#### 【0008】

##### 【課題を解決するための手段】

上記課題を解決すべく、本考案によれば、ドライエッティング装置のチャンバー内又はその周辺で使用される物品であって、少なくとも表面部分がポリベンゾイミダゾール（以下「PBI」ともいう）から成ることを特徴とするものが提供される。

#### 【0009】

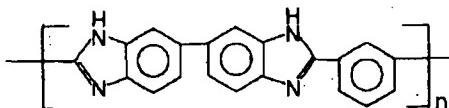
本考案の物品に用いられるPBIは、安定な複素環式ポリマーであり、その製造方法は多数の米国特許、例えば米国再発行特許第26,065号、米国特許第3,313,783、3,509,108、3,518,234、3,555,389、3,433,772、3,408,336、3,578,644、3,549,603、3,708,439、4,154,919、4,312,976、4,377,546、

4,549,388号に記載されている。また、PBIの製造方法はJ.P.Critchley、G.J.KnightおよびW.W.Wright著「耐熱性ポリマー—技術的に有用な材料(Heat-Resistant Polymers—Technologically Useful Materials)」Plenum Press、New York(1983)、第259~322頁にも解説されている。

## 【0010】

本考案の物品に好ましく用いられるPBIは以下の構造式で示されるポリ-2,2'-(m-フェニレン)-5,5'-ビベンゾイミダゾールである。

## 【0011】



本考案において用いられるPBIの数平均分子量は2,000~100,000である。好ましくはPBIの数平均分子量は5,000~30,000である。またPBIの焼結体の製造方法は特開平1-99,818号等に開示されている。その焼結体は、例えばHoechst Celanese社のCelazole(登録商標)として市販されており、またPBIを溶媒に溶解させた液状体も開発されている。Celazoleは、熱変形温度が435°Cと非常に高く、且つ、耐薬品性や耐放射線性に優れているので、耐熱性や耐プラズマ性が要求されるドライエッティング装置内又はその周辺で使用される部品の材質としては非常に好適である。

## 【0012】

本考案においてPBIが施される物品には、広くドライエッティング装置のチャンバー内又はその周辺で使用される物品が含まれ、例えば、ボルト、ナット、ブッシュ軸受又は被エッティング部材固定用治具、及びそれらに類似する物品がある。被エッティング部材とは、ドライエッティングによってエッティング処理を受ける部材のことをいい、例えば、半導体ウエハーがある。

## 【0013】

また、本考案において、ドライエッティング装置のチャンバー内とは、エッティング環境にさらされる反応場をいい、また、その周辺とは、例えば、チャンバーと該チャンバーを外部から覆う石英管とを固定する部分等をいう。

#### 【0014】

本考案において、ドライエッティング装置とは、上述のようにリソグラフィーによりパターン形成したシリコンウェハーにガスを供給し、反応を起こさせ、蒸気圧の高い物質又は揮発性の高い物質を生成せしめることによって、エッティングを行う装置をいう。好ましくは、本考案の部品が使用されるドライエッティング装置は、プラズマエッティング装置である。

#### 【0015】

本考案に従うPBIから成る物品の作製方法には特に制限はない。例えば、PBIの粉末を所望の形状に焼結成形するか、または焼結させたPBIを所望の形状に切削加工した後に、表面を研磨布、バフ等で研磨して切削加工表面を滑らかに仕上げてもよい。

#### 【0016】

また、PBIを溶媒に溶解させたものを、例えばポリイミドから成る上記物品の表面にコーティングすることによって製造することもできる。すなわち、PBIを溶媒に溶解させた液をポリイミドから成る部品の表面にディッピングするか、または静電塗装することによって、上記ポリイミドから成る物品の表面にPBIを付与し、その後溶媒を乾燥させることによって目的とする、少なくとも表面がPBIから成る物品を得ることができる。上記溶媒としてはN,N-ジメチルアセトアミド、N,N-ジメチルホルムアミド、ジメチルスルホキシドおよびN-メチル-2-ピロリドンをはじめとする、PBIの乾式紡糸液の生成において一般に用いられる溶媒から選択することができる。特に好ましい溶媒はN,N-ジメチルアセトアミド、N-メチル-2-ピロリドンである。

#### 【0017】

以下、実施例によって本考案を更に詳述する。

#### 【0018】

##### 【実施例1】

図1に示す形状及び寸法を有する、6インチシリコンウェハーの固定用治具を、超硬バイトTH10（東芝タンガロイ社製）を用いた旋盤加工によって作製した。該固定治具の材料として、①ポリ-2,2'-(m-フェニレン)-5,5'-ビベンゾイミダゾール焼結体（PBI）、並びに比較例として②アルミナ（99.999%Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub>）、③石英（SiO<sub>2</sub>）及び④ポリイミドを用いた。

## 【0019】

該固定用治具を、プラズマエッティング装置内に実装し、エッティング操作を行い、可使用寿命を比較した。可使用寿命は、該治具にクラック、消耗、汚れ等が生じ、交換又は洗浄が必要か否かを目視にて判別した。その結果、上記の材料の寿命は表1の通りとなった。

## 【0020】

表 1

	材質	寿命
実施例1	①PBI	2カ月
	②アルミナ	1カ月
比較例1	③石英	0.5カ月
	④ポリイミド	0.5カ月

## 【0021】

## 【実施例2】

ポリ-2,2'-(m-フェニレン)-5,5'-ビベンゾイミダゾールの焼結体を、実施例1の加工装置を用いて旋盤加工して、M6のメートル並目ネジを作製した。このネジの詳細寸法を図2(a)に示す。図2(b)に示すように、このネジ10をプラズマエッティング装置のチャンバー14とそれを覆う石英管12との固定に用い、耐薬品性、耐摩耗性及び機械強度劣化を観察した。チャンバー14内で使用した薬品はテトラフルオロメタンであった。その結果、使用後6カ月経過しても、ネジ10の物性に変化はなかった。

## 【0022】

## 【実施例3】

実施例1の加工装置を用いてポリイミドを旋盤加工し、実施例2と同様のネジを作製した。一方、四形分10重量部のポリ-2,2'-(m-フェニレン)-5,

5'-ビベンゾイミダゾールをジメチルアセトアミド90重量部に溶解し、これを塗工液とした。ポリイミド製のネジの表面にかかる塗工液をディッピング法により塗布した。これを温度170°Cにて8時間加熱乾燥して、ジメチルアセトアミドを脱気した。その結果、膜厚5μmのPBI被覆ネジが得られた。このようにして得られたネジを実施例2と同様の方法にて使用し、該ネジの耐薬品性、耐摩耗性及び機械強度劣化を観察した。その結果、使用後6カ月経過しても、ネジの物性に変化はなかった。

#### 【0023】

##### 【比較例2】

ポリイミドを材料として、実施例2と同様の寸法を有するネジを作製した。このネジを実施例2と同様の部分に用い、実施例2と同様の条件下で耐薬品性、耐摩耗性及び機械強度劣化を観察した。その結果、使用後6週間で、クラック、摩耗等の著しい変化が生じ、使用不能となった。

#### 【0024】

##### 【考案の効果】

PBIをドライエッチング装置のチャンバー内又はその周辺で使用される物品に用いることにより、かかる物品のプラズマ等による劣化を防ぎ、長寿命化、破損等に伴うメンテナンス作業の合理化、ひいてはエッチング装置そのものの長寿命化、合理化および性能改善が可能となった。